

PUB-N0: JP362067221A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62067221 A
TITLE: COMBUSTION CHAMBER FOR ENGINE

PUBN-DATE: March 26, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
IMAMURA, YOSHIHIKO	
SHIRAISHI, TORU	
UESUGI, TATSUYA	
MASUDA, TOSHIHARU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAZDA MOTOR CORP	

APPL-N0: JP60207436
APPL-DATE: September 18, 1985

INT-CL (IPC): F02B 23/08; F02F 3/28

ABSTRACT:

PURPOSE: To reduce noise from an engine so as to improve the characteristics of combustion to providing a hollow section for thermal insulation inside a piston so that it may encircle the circumference of a combustion chamber while its thickness remains approximately constant along the form of the piston upper surface.

CONSTITUTION: A hollow section 20 for thermal insulation is formed inside a piston 3 so that it may encircles the circumference of a combustion chamber 4. Its bottom surface 20a is made flat, and the ceiling surface 20b is curved while it is formed into two chains of mountains along the form of the piston upper surface 3, and the thickness of the upper side of the hollow section 20 remains approximately constant throughout a whole area. By this configuration, the piston is reduced in weight at the top of the piston by the weight equivalent to the volume of the hollow section 20, noise is reduced because the rocking motion around a piston pin 18 is restrained, and the upper surface of the piston is prevented from being locally heated up excessively because the thickness of the upper surface side 3a remains roughly even so as to prevent an early ignition.

COPYRIGHT: (C)1987,JP0&Japio

⑯ 日本国特許庁(JP)

⑰ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-67221

⑤ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)3月26日

F 02 B 23/08
F 02 F 3/28

D-8511-3G
7137-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 エンジンの燃焼室

⑰ 特 願 昭60-207436

⑱ 出 願 昭60(1985)9月18日

⑲ 発 明 者	今 村 善 彦	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	白 石 徹	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	上 杉 達 也	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 発 明 者	益 田 俊 治	広島県安芸郡府中町新地3番1号	マツダ株式会社内
⑲ 出 願 人	マツダ株式会社	広島県安芸郡府中町新地3番1号	
⑲ 代 理 人	弁理士 大 浜 博		

明 細 書

1. 発明の名称

エンジンの燃焼室

2. 特許請求の範囲

1. 傾斜する2面で構成されるベントルフ形状を有するピストン上面に凹陷部が設けられ、ピストン上死点において該凹陷部で主燃焼室が形成され、吸気側及び排気側の両サイドでピストンとシリンダヘッド下面との間に僅かのクリアランスを有するスキッシュゾーンが形成されるエンジンにおいて、上記ピストンの内部に上記燃焼室の周囲を圍繞するようにして断熱用の中空部が形成されていることを特徴とするエンジンの燃焼室。
2. 上記中空部が、上記ピストンの上面の形状に沿ってほぼ均一な厚みの肉厚部が形成されるように設けられている特許請求の範囲第1項記載のエンジンの燃焼室。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、エンジンの燃焼室に関するものである。

(従来技術)

エンジンにおいては、その高出力化を図るためのひとつの手段として燃焼室の容積を小さくして混合気の圧縮比を高めることが知られており、このような技術思想に立脚する従来技術としては、例えば特開昭54-145808号公報に開示される如くピストン上面に凹陷状の燃焼室を形成し、これによって該燃焼室容積の縮小を図るようにしたいわゆるボウルインピストンタイプのエンジンが知られている。

一方、近年、吸気弁あるいは排気弁を一気筒当たり複数個設けて吸・排気効率を向上させもってエンジンの出力アップを図るようにした多弁式エンジンも開発されている。

また、このような多弁式エンジンに上記の如きボウルインピストンを適用する場合には、各吸・排気弁が燃焼室にうまく臨むようにする必要があり、このことから、ピストン上面を傾斜する2つ

の傾斜面を有するベントルフ状に形成し、この2つの傾斜面部分にそれぞれ所定個数づつ吸・排気ポートを形成するようにしたいいわゆるベントルフタイプピストンをもつエンジンも開発されている。

ところで、このようにベントルフ状の上面形状をもつピストンにおいては、該上面形状が平坦面とされる一般のピストンの場合に比して上方膨出分だけピストントップの重量が大きく、このため、ピストンピン回りにおけるピストンの偏心重量が増大し、その結果、エンジンの運転中、ピストンが該ピストンを中心として揺動してシリンダ内面との間で打撃音が発生し、エンジン騒音が増大するという問題があることが知見された。

また一方、ピストンの上面形状をベントルフ状に形成すると、該ピストン上面の山の部分即ち、一对の傾斜面の両端部に位置する上方膨出部分が、他の部分に比して肉厚であるためこの部分がヒートポイントとなり易く、混合気の過早着火によるノックが発生し易くなるという問題が生じる。

- 3 -

リングヘッド下面との間に僅かのクリアランスを有するスキッシュゾーンが形成されるエンジンにおいて、上記ピストンの内部に上記燃焼室の周囲を囲繞するようにして断熱用の中空部を形成したものである。

(作 用)

本発明では上記の手段により、

(1) ピストントップ部に中空部が形成されるところから該中空部のボリュームに相当する重量だけピストントップ部の重量が軽減され、ピストンピン回りにおけるピストンの揺動が抑制される、

(2) 燃焼室の周囲を囲むようにして中空部が形成されているところから、

(2-a) ピストントップ部の肉厚が小さくなりそのヒートポイント化が抑制され、混合気の過早着火が可及的に防止される、

(2-b) 中空部が断熱層として機能し、低負荷運転時における燃焼室壁温の低下を抑制して燃焼室内におけるHCの発生を可及的に防止する、

さらに、ピストン上面がベントルフ状に形成されている場合には、該ピストン上面が平坦面とされている場合に比してピストントップの熱容量が大きく、従って、燃焼熱量の少ないエンジンの低負荷運転時においては、燃焼室の壁温が低下し、未燃炭化水素(以下、単にHCと略称する)が発生し易くなるという問題がある。

(発明の目的)

本発明は上記従来技術の項で指摘した問題点を解決あるいは改善しようとするもので、ベントルフ状を呈するピストンの上面に燃焼室を形成したエンジンにおいて、エンジン騒音の低減と燃焼特性の向上を図り得るようにしたエンジンの燃焼室を提供することを目的とするものである。

(目的を達成するための手段)

本発明は上記の目的を達成するための手段として、傾斜する2面で構成されるベントルフ形状を有するピストン上面に凹陷部が設けられ、ピストン上死点において該凹陷部で主燃焼室が形成され、吸気側及び排気側の両サイドでピストンとシ

- 4 -

等の作用が得られる。

(実施例)

以下、第1図ないし第3図を参照して本発明の好適な実施例を説明する。

(構成)

第1図には本発明の実施例に係る自動車用エンジンの燃焼室部分が示されている。このエンジンは第1図及び第2図に示す如く2つの吸気ポート6A、6Bとひとつの排気ポート7を備えた多弁型エンジンであり、同図において符号1はピストン嵌挿穴15を有するシリンダブロック、2はシリンダブロック1の上面1b上に衝合固定されたシリンダヘッド、3はピストンである。

シリンダヘッド2は、その下面2aの上記ピストン嵌挿穴15に重合する位置に、略皿状の凹部14を形成している。この凹部14は、その径方向において対向する2位置からそれぞれその中央部に向かって上昇傾斜する2つの傾斜面14a、14bを有している。この2つの傾斜面14a、14bのうち、一方の傾斜面14a(以下、第1の傾斜面

という)14aには、エンジンの高負荷運転時においてのみ開口される第1の吸気ポート6Aと、エンジンの全負荷域を通じて開口される第2の吸気ポート6Bが並設開口されている。尚、この第1の吸気ポート6Aには、エンジンの運転状態に応じて該第1の吸気ポート6Aを開閉する開閉弁13が設けられている。一方、第2の傾斜面14bには、排気ポート7が開口されている。

尚、第1図において符号8は吸気弁、9は排気弁、10は点火栓である。

ピストン3は、第3図に示す如くその上面3aの中央部に、適宜容積をもち、燃焼室4として機能する凹陥部5を形成している。又、このピストン3の上面3aは、第1図及び第2図に示す如く上記シリンダヘッド2の凹部14の一对の傾斜面14a、14bに対してそれぞれ平行に沿うような2つの傾斜面3b、3cを有するベントルフ状に形成されている。このピストン3をエンジン側に装着した状態においては、その一方の傾斜面3b(以下、第1の傾斜面という)が上記シリンダヘッド

2の第1の傾斜面14aに、また他方の傾斜面3c(以下、第2の傾斜面という)が上記シリンダヘッド2の第2の傾斜面14bにそれぞれ対向せしめられるようになっている。又、ピストン3の上死点位置においては、第1図に示す如くピストン3側の2つの傾斜面3b、3cとシリンダヘッド2側の2つの傾斜面14a、14bがそれぞれ近接対向し、ピストン3の第1の傾斜面3bとシリンダヘッド2の第1の傾斜面14aとの間に僅少のクリアランスをもつ吸気側スキッシュゾーン11が、またピストン3の第2の傾斜面3cとシリンダヘッド2の第2の傾斜面14bとの間に僅少のクリアランスをもつ排気側スキッシュゾーン12がそれぞれ形成される。

一方、ピストン上面3aのうち、上記一对の傾斜面3b、3cの両端部に位置する部分(即ち、ベントルフ形状の頂部に当たる部分)は湾曲面3d、3eとされている。このピストン3の径方向に対向する一对の湾曲面3d、3eは、第2図に示す如くピストン3の上死点位置においては上記シリン

-7-

ダヘッド2の凹部14の左右一对の湾曲面14c、14dとそれぞれ近接対向し、それぞれ僅小クリアランスをもつ端部スキッシュゾーン16、17を形成する。

さらに、このピストン3は、本発明を適用して、第1図及び第2図に示す如く凹陥部5(即ち、燃焼室4)の周囲を圍繞するようにしてその内部に断熱用の中空部20を形成している。この中空部20は、ピストン3の鋳造成形時に塩中子により一体形成されるものであり、第1図、第2図及び第5図(上記中空部20を展開図示したもの)に示すように、その底面20aは平坦面とされている。一方、この中空部20の天井面20bは、ピストン3の上面3aの形状に沿って2連山形状に湾曲形成されており、該中空部20の上方側の肉厚はその全域を通してほぼ均一な厚さとなっている。従って、中空部5は、第5図に示すようにピストン上面3aの一对の傾斜面3b、3cに対応する天井高さの低い低天井部21と一对の湾曲面3d、3eに対応する天井高さの高い高天井部22とがピス

-8-

トン周方向において交互に連続する異形空所とされる。

(作動並びにその作用)

吸気ポート6A、6Bを介してエンジンの燃焼室4内に吸入された混合気は、ピストン3により圧縮され、点火栓10によって着火燃焼せしめられる。この場合、燃焼室4内の混合気は、各スキッシュゾーン11、12、16、17により発生するスキッシュによって適度に混合攪拌され、その着火性が良好ならしめられる。

ところで、このようなピストン上面をベントルフ状に形成したピストン3においては、ピストン上面を平坦面とする通常形成のピストンに比してそのピストントップ部分の重量が大きいため、該ピストン3のピストンピン18回りの揺動モーメントが増大し、エンジンの運転に伴って該ピストン3がピストンピン18回りに揺動してシリンダブロック1のピストン嵌挿穴15の内面に繰り返し当接し、両者間の打撃音によりエンジン騒音が増大し易くなることは既述の通りである。

ところが、このピストン3においては、本発明を適用してピストントップ部に位置する凹陥部5(即ち、燃焼室4)の周囲を囲繞するようにして断熱用の中空部20を形成しているために、該中空部20の容積に相当する重量だけピストントップ部の重量が軽減され、それだけピストンピン18回りにおけるピストン3の揺動モーメントが減少せしめられる。即ち、このピストン3によればピストントップ部の重量が高み易いペントルーフタイプのピストンでありながら、該ピストントップ部の重量を可及的に軽減させて該ピストン3のピストンピン18回りの揺動を抑え、もって該ピストン3の揺動に起因するエンジン騒音を可及的に低減させることが可能であり、エンジン騒音の低減化という面において有効である。

さらに、中空部20は断熱層として機能する訳であるが、特にこの実施例においては該中空部20をピストン上面3aの形状に沿わせてほぼ均一な厚みの肉厚部が形成されるようにして設けているため、該ピストン上面3aの全域においてほぼ

-11-

ルジェットから噴射されるオイルLは、同図において破線矢印で示す如く中空部20の天井面20bをその低天井部21側から高天井部22側に向けて流動し、その流動途中においてピストン上面3aの傾斜面3b,3cに対応する部分を冷却するとともに、高天井部22の最高部位置S部分に滞留して最も昇温し易いこの部分を集中的に冷却する如く作用する。従って、ピストン上面3aの全域に亘ってより高水準の冷却効果が得られることとなる。

(発明の効果)

本発明は、傾斜する2面で構成されるペントルーフ形状を有するピストン上面に凹陥部が設けられ、ピストン上死点において該凹陥部で主燃焼室が形成され、吸気側及び排気側の両サイドでピストンとシリンダヘッド下面との間に僅かのクリアランスを有するスキッシュゾーンが形成されるエンジンにおいて、上記ピストンの内部に上記燃焼室の周囲を囲繞するようにして断熱用の中空部を形成したことを特徴とするものである。

均等な断熱作用が得られる。従って、燃焼熱量の少ないエンジンの低負荷運転時においても燃焼室4の壁温を高温に維持することができ、燃焼室壁に沿って燃え残った混合気層(消炎層)に起因するHCの発生が可及的に抑制されることとなり、エンジンの排気エミッション特性が向上せしめられることになる。

また、ピストン上面3a側の壁厚がその全域に亘ってほぼ均一とされているため、該ピストン上面3aの一部分がヒートポイント化して異常昇温するというようなことがなくなる。このため、ヒートポイント部分の高熱による混合気の過早着火が未然に防止され、エンジンのノック発生が効果的に抑制されることとなる。

一方、エンジンの高負荷運転時にはその燃焼熱によりピストン上面3a部分が過熱気味となり、その耐久性が損なわれるおそれがあるため、該ピストン上面部分を冷却してやる必要がある。この場合、第5図に示す如くオイルジェットを上記中空部20の低天井部21部分に設けると、該オイ

-12-

従って、本発明のエンジンの燃焼室によれば、
(1) 中空部の形成により該中空部のボリュームに相当する重量だけピストントップ部の重量が軽減されるため、ピストンピン回りにおけるピストンの揺動が抑制され、エンジン騒音が可及的に低減せしめられる

(2) 燃焼室の周囲を囲むようにして中空部が形成されているところから、

(2-a) ピストントップ部の肉厚が小さくなりそのヒートポイント化が抑制され、混合気の過早着火に起因するノックの発生が可及的に防止される、

(2-b) 中空部が断熱層として機能し、低負荷運転時における燃焼室壁温の低下が抑制されて燃焼室内におけるHCの発生が可及的に防止される、

等、エンジン騒音の低減及び燃焼特性の向上という点において多大の効果が得られることとなる。

さらに、上記実施例の如く、燃焼室の周囲を囲繞するようにして形成される中空部を、ピストン

の上面の形状に沿ってほぼ均一な厚みの肉厚部が形成されるようにして設けると、

(1) ピストントップ部の全域においてほぼ均一的な断熱作用が得られ、燃焼室内におけるHC低減作用がより一層促進される、

(2) 中空部の天井面がピストンの周方向において山形状に連なるため、例えば、オイルジェットの入孔穴を該中空部の天井面の低い位置に設けてエンジンの高負荷運転時の如くピストントップ部の冷却が必要である場合に該中空部内にオイルジェットを噴射して該ピストントップ部の冷却を行なうようにした場合には、オイルが該中空部の天井面の低い位置から高い位置に向かって順次流動し、最もヒートポイントとなり易い最高天井高さ部分に滞留して該部分を効果的に冷却する如く作用するため、その冷却効果がより一層向上せしめられる、

等の効果が得られることとなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例に係る自動車用エン

ジンの燃焼室部分の縦断面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ縦断面図、第3図は第1図に示したエンジンのポート配置図、第4図は第1図に示したピストンの斜視図、第5図は第1図に示したピストンの中空部の展開図である。

- 1・・・シリンダブロック
- 2・・・シリンダヘッド
- 3・・・ピストン
- 4・・・燃焼室
- 5・・・凹陷部
- 6・・・吸気ポート
- 7・・・排気ポート
- 8・・・吸気弁
- 9・・・排気弁
- 10・・・点火栓
- 11・・・吸気側スキッシュゾーン
- 12・・・排気側スキッシュゾーン
- 13・・・開閉弁
- 14・・・凹部
- 16,17・・・端部スキッシュゾーン

-15-

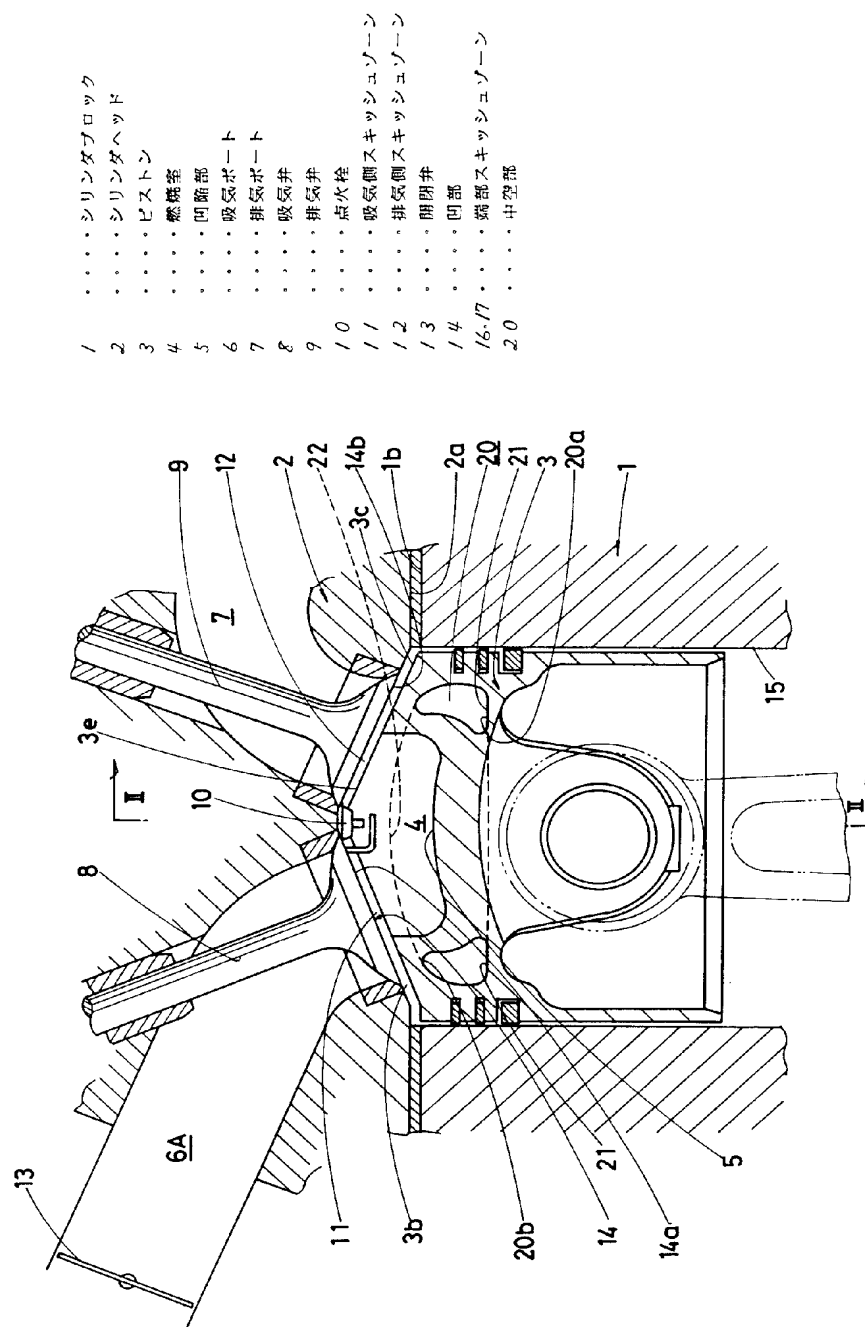
-16-

20・・・中空部

出 願 人 マ ツ ダ 株式会社

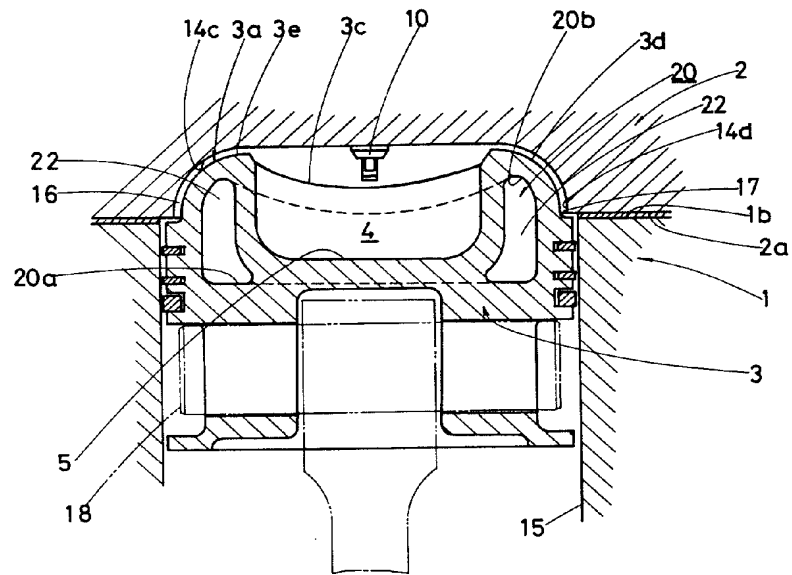
代 理 人 弁 理 士 大 浜 博



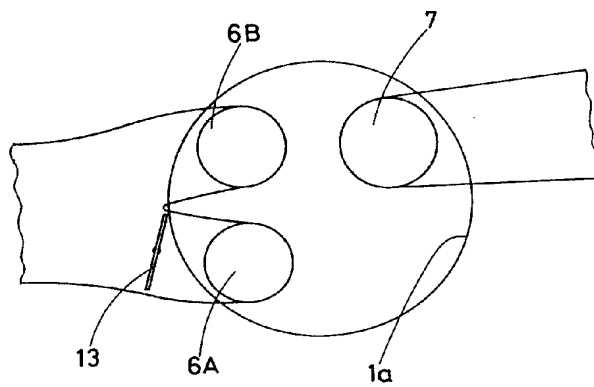


第1図

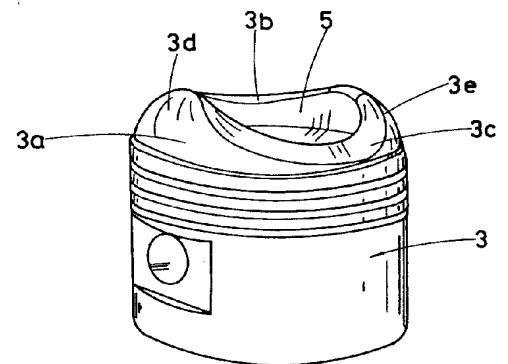
- 1 シリンダブロック
- 2 シリンダヘッド
- 3 ピストン
- 4 燃機室
- 5 同軸部
- 6 吸気ポート
- 7 排気ポート
- 8 吸気弁
- 9 排気弁
- 10 点火栓
- 11 吸気側スキューション
- 12 排気側スキューション
- 13 閉閉弁
- 14 同部
- 16, 17 端部スキューション
- 20 中室部



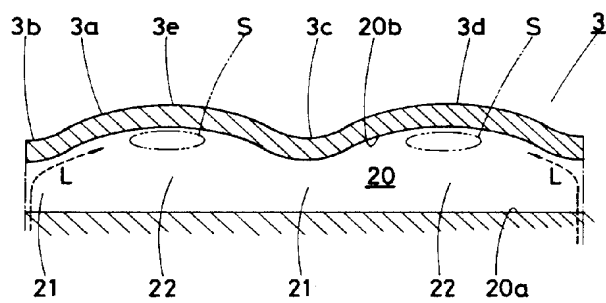
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図